

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФИДА КАДМИЯ
И ОКСИДА ТИТАНА**

*В.С. Федосенко, М.М. Иджи, А.А. Лозовенко, *Г.Г. Горох*

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, БГУИР
Беларусь, 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, дом 6, e-mail: gorokh@bsuir.by

**INVESTIGATION OF NANOCOMPOSITES BASED ON CADMIUM SULFIDE
AND TITANIUM OXIDE**

*V. Fedosenko, M. Iji, A. Lozovenko, *G. Gorokh*

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, BSUIR
Belarus, 220013 Minsk, Brovki Str. 6, e-mail: gorokh@bsuir.by

Nanosystems consisting of titanium oxide and cadmium sulfide have been formed, their structural-morphological and current-voltage characteristics have been studied, and the photoluminescent properties of the TiO_2/CdS structure have been determined.

В современных изделий микро-, опто- и нанoeлектроники широко используются пленки сульфидов металлов [1, 2]. Целью работы является разработка и комплексное исследование фотовольтаических и фоточувствительных матричных покрытий на основе островково-сетчатых (Ti/TiO_2) наносистем, модифицированных сульфидом кадмия.

Двухслойную тонкопленочную систему Ti/Al ($\text{Ti} - 200 \text{ нм}$, $\text{Al} - 1 \text{ мкм}$) анодировали в $0.4 \text{ M H}_3\text{PO}_4$ при постоянной плотности тока $j_a = 6 \text{ мА/см}^2$ в комбинированном режиме: вначале формировали слой пористого анодного оксида алюминия (АОА), затем продолжали анодирование в потенциостатическом режиме при напряжении стационарного роста АОА, равном 120 В . Процесс анодирования прекращали после снижения величины анодного тока до 60 мкА/см^2 . После анодирования сформированный АОА стравливали в 50% растворе ортофосфорной кислоты при 50°C .

Соединение CdS получали путем смешивания двух промежуточных растворов. Сначала в 1 г CdSO_4 добавляли 2 г аммиака и перемешивали до получения однородной массы. Затем 2 г тиомочевины растворяли в 5 мл дистиллированной воды. Полученные составы соединяли в соотношении $1:2$ и помещали в водяную баню, перемешивая при температуре 30°C в течение $5\div 10$ минут до получения однородного состава. Затем полученный раствор наносили на разогретую подложку дозатором по 2 мл и центрифугировали при 1000 об/мин в течение 30 с . Образованную

пленку сушили в муфельной печи SNOL 3.2/1100 в атмосфере воздуха при 70 °С в течение 30 мин и 150 °С в течение 60 мин. На рис. 1 приведены микрофотографии и результаты EDX исследований сформированных структур.

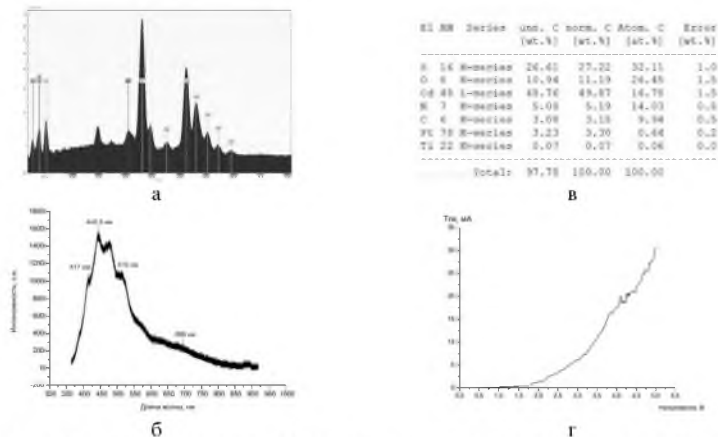


Рис. 1. Результаты исследований сформированных структур TiO_2/CdS : EDX-спектр (а), элементный состав (б), спектр фотолюминесценции (в), вольт-амперная характеристика (г)

Пленка CdS представляет собой зернистое образование толщиной примерно 3 мкм с величиной зерен около 20 нм, общая толщина титана и его оксида составляет около 265 нм. Атомарное соотношение кадмия и серы в сформированной структуре TiO_2/CdS составило $\text{Cd} : \text{S} = 16.78 : 32.11$ ат.%. В спектре фотолюминесценции наблюдаются пики на 417, 442.5, 513 и 695 нм при длине волны возбуждения 365 нм. Анализируя полученные данные можно предположить, что коротковолновая люминесценция является люминесценцией наночастиц CdS , обусловленная различными типами дефектов, в то числе кислородными вакансиями, а длинноволновая люминесценция вызвана дефектами наноструктурированного оксида титана, расположенными в приповерхностной области кристаллитов. Двухкомпонентные наноструктурированные пленки весьма перспективны в качестве фотовольтаических и газочувствительных слоев [3,4].

Литература

1. S.P. Mondal, S.K. Ray, Physical Sciences, **82**(1), 21-29 (2012).
2. S.V. Rempel et al., Physics of the Solid State, **55**(3), 624-628 (2013).
3. G. Gorokh et al., pss (b) **257**(3), 1900283 (2020).
4. A. Zakhlebayeva et al., Mat.Today: Proc. **37**(4), 4064 (2021).